

# Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Herausgegeben vom  
Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart

Serie B (Geologie und Paläontologie), Nr. 45

Stuttgart 1979

## Erstnachweis eines Skorpions in Dominikanischem Bernstein (Stuttgarter Bernsteinsammlung: Arachnida, Scorpionida)<sup>1)</sup>

First Record of a Scorpion from Dominican Amber  
(Amber Collection Stuttgart: Arachnida, Scorpionida)<sup>1)</sup>

Von Wolfgang Schwallier, Ludwigsburg

Mit 8 Abbildungen

### Summary

A scorpion from Dominican amber is described and figured. It is the first record of a tertiary amber-scorpion from the American continent and the most southern record of a fossil representative of this group. Hitherto only two scorpions from Baltic amber were published in the last century.

There is no doubt that the new fossil belongs to the family Buthidae, in all probability it is a member of the genus *Centruroides* MARX. It is impossible to discuss its relations to Recent species, because first a revision of the genus group with phylogenetic valuation of morphological features is needed. The scorpion is introduced in literature as *Centruroides beynai* n. sp.

The fossil probably lived under barks. The ability to produce venom is directly proven by a visible venom-duct. Together with the scorpion two termites are enclosed in the same piece of amber, so termites may have a possible prey of the animal.

### Zusammenfassung

Ein Skorpion aus Dominikanischem Bernstein wird beschrieben und abgebildet. Es ist der erste Nachweis eines tertiären Bernstein-Skorpions vom Amerikanischen Kontinent und der südlichste Fund eines fossilen Vertreters dieser Gruppe überhaupt. Bisher sind nur zwei Skorpione aus Baltischem Bernstein im vorigen Jahrhundert publiziert worden.

Über die Zugehörigkeit des neuen Fossils zur Familie Buthidae besteht kein Zweifel, die Zuordnung zur Gattung *Centruroides* MARX erscheint wahrscheinlich. Ein Bezug zu Rezenten kann nicht diskutiert werden, da zunächst eine Revision der Gattungs-Gruppe mit phylogenetischer Wertung der morphologischen Merkmale nötig ist. Der Skorpion wird als *Centruroides beynai* n. sp. in die Literatur eingeführt.

<sup>1)</sup> Tertiäre Bernstein-Arachnida Nr. 2. — Nr. 1: Stuttgarter Beitr. Naturk., B, 42, 1—22 (1978)

Das Fossil lebte wahrscheinlich unter Rinden. Die Fähigkeit zur Giftproduktion ist durch erkennbaren Giftkanal direkt nachgewiesen. Zusammen mit dem Skorpion sind im selben Bernstein-Stück zugleich als Indiz für mögliche Beutetiere zwei Termiten eingeschlossen.

### Inhalt

1. Einleitung . . . . .	2
2. Dank . . . . .	3
3. Methode . . . . .	3
4. Die bisher beschriebenen Skorpione aus Baltischem Bernstein . . . . .	3
5. Der neue Skorpion aus Dominikanischem Bernstein . . . . .	6
5.1. Beschreibung . . . . .	6
5.2. Beziehungen . . . . .	12
5.3. Biologie, Ökologie und Verbreitung . . . . .	13
6. Literatur . . . . .	14

## 1. Einleitung

Skorpione gehören zu den größten Raritäten unter den Bernstein-Fossilien, da bislang trotz über 100jähriger Inklusensuche allein zwei Tiere im vorigen Jahrhundert bekannt wurden: (?) *Scorpio schweiggeri* HOLL 1829 und (?) *Tityus eogenus* MENGE 1869. Diese Einschlüsse stammen beide aus Baltischem Bernstein (Alter: 40 Millionen Jahre) und gelten heute als verschollen. Das jetzt vorliegende neue Exemplar ist im Dominikanischen Bernstein (Alter: 35 Millionen Jahre) eingeschlossen und ist der erste Nachweis eines tertiären Bernstein-Skorpions vom gesamten Amerikanischen Kontinent und der südlichste Fund eines fossilen Skorpions überhaupt. Die Inkluse konnte kürzlich für die Bernstein-sammlung des Staatlichen Museums für Naturkunde in Stuttgart (Abteilung für stammesgeschichtliche Forschung) erworben werden. Herr ERICH L. BEYNA, Santo Domingo/Dominikanische Republik, hatte den Skorpion in einer Privatsammlung entdeckt und unserem Museum zugänglich gemacht.

Skorpione stellen eine der ältesten landlebenden Arthropoden-Gruppen dar. Schon aus dem Silur und Devon sind sie als Abdrücke erhalten, und sie haben zusammen mit anderen Arachniden damals vor etwa 400 Millionen Jahren als erste Arthropoden den Lebensraum Wasser verlassen und das Land als neue „ökologische Nische“ erobert (STØRMER 1969, 1977). Die Skorpione besaßen bereits zu jener Zeit der Erdgeschichte einen ähnlichen Körperbau wie die Rezenten. Man kennt heute etwa 40 Abdrücke aus dem Paläozoikum (Zusammenfassendes bei KÄSTNER 1941, MILLOT & VACHON 1949, PETRUNKEVITCH 1913), deren Erhaltungszustand es aber nur selten zuläßt, genauere morphologische Details zu erkennen. Aus dem Mesozoikum und dem Tertiär liegen nur vereinzelt Abdrücke vor (BODE 1951, HADŽI 1931).

Der Bernstein als ideales Einschlußmittel für kleine und zerbrechliche Fossilien erlaubt im Gegensatz zu Abdrücken eine weitaus eingehendere morphologische Dokumentation. In dieser Arbeit wird versucht, eine möglichst vollständige morphologische Rundum-Analyse zu liefern, die auch die Qualität von Bernsteinfossilien allgemein demonstrieren soll. Daneben finden zoogeographische und ökologische Aspekte Erwähnung. Die hier besprochene Inkluse ist überaus wertvoll, da sie zum ersten Mal eine ausführlichere äußere Morphologie eines fossilen Skorpions ermöglicht. Die zwei bis heute allein publizierten Arten

aus Baltischem Bernstein (siehe Kap. 4) sind nicht so genau beschrieben und abgebildet, wie man es sich wünschen würde. Diese Einschlüsse aus dem vorigen Jahrhundert sind leider nicht mehr auffindbar und können deshalb heute nicht auf bestimmte Merkmale zur Klärung ihrer wirklichen systematischen Stellung nachgeprüft werden.

## 2. Dank

Zu Dank verpflichtet bin ich Herrn E. L. BEYNA, der die wertvolle Inkluse entdeckte, und ohne dessen Hilfe diese Arbeit nicht zustande gekommen wäre. Dr. D. SCHLEE vertraute mir das Fossil zur Bearbeitung an und las kritisch zusammen mit Dr. G. BLOOS das Manuskript; für ihre Mithilfe danke ich beiden Kollegen auch an dieser Stelle.

## 3. Methode

Zum aussagekräftigen Vergleich mit anderen Arten ist es erforderlich, die morphologischen Details genau in Planlage zu dokumentieren und zu messen. Dies wird mit Hilfe mehrerer Schleifebenen und zwischenzeitliche wiederholte Einbettung in Kunststoff ermöglicht. Ist eine Planbeobachtung ohne Zerstörung des Fossils bei abstehenden, unterschiedlich gewinkelten Extremitäten nicht möglich, so wird die reale Länge ausgerechnet (Näheres z. B. bei SCHLEE & GLÖCKNER 1978). Die Terminologie der morphologischen Strukturen und die Definition der Meßstrecken erfolgen nach STAHNKE (1970), die der Trichobothrien-Taxie nach VACHON (1973). Mit einem Wild-Fotomakroskop M 400 fertigte ich vom Fossil Dias an, deren Projektion die Abbildungsgrundlage bildete.

## 4. Die bisher beschriebenen Skorpione aus Baltischem Bernstein

### (?) *Scorpio schweiggeri* HOLL 1829

Bereits 1819 beschrieb SCHWEIGGER diesen fossilen Skorpion aus Baltischem Bernstein, die Benennung erfolgte durch HOLL (1829). Die Gattungs-Zugehörigkeit ist sicher falsch. Aus der Beschreibung und den beigefügten Abbildungen, die mehrere grobe Fehler enthalten (so sollen z. B. die Kammzähne direkt an den Beinen sitzen), kann man an Hand des Habitus auf einen Vertreter der Buthidae schließen; dies erkannte bereits HADŽI (1931). Eine weitgehendere Einordnung ist kaum möglich. Die Zahl der Kammzähne soll 14 betragen, ein Merkmal, welches allein als Gattungskennzeichen nicht ausreicht. Zudem handelt es sich um eine aufgeplatzte Exuvie, die offensichtlich nach der Bernstein-Einbettung noch mehreren Deformationen ausgesetzt war. So ist *Scorpio schweiggeri* in Zukunft allenfalls als nomen nudum zu führen.

Aufgrund dieser unzureichenden, zu Anfang des vorigen Jahrhunderts aber meist üblichen Dokumentation lassen sich keine Beziehungen zu dem hier behandelten Tier aus Dominikanischem Bernstein ermitteln. Möglicherweise besteht Konspezifität mit dem zweiten beschriebenen Skorpion aus Baltischem Bernstein:

### (?) *Tityus eogenus* MENGE 1869

Die Gattungs-Zugehörigkeit dieses zweiten fossilen Skorpions aus Baltischem Bernstein ist sehr fraglich, die Zugehörigkeit zu den Buthidae erscheint jedoch

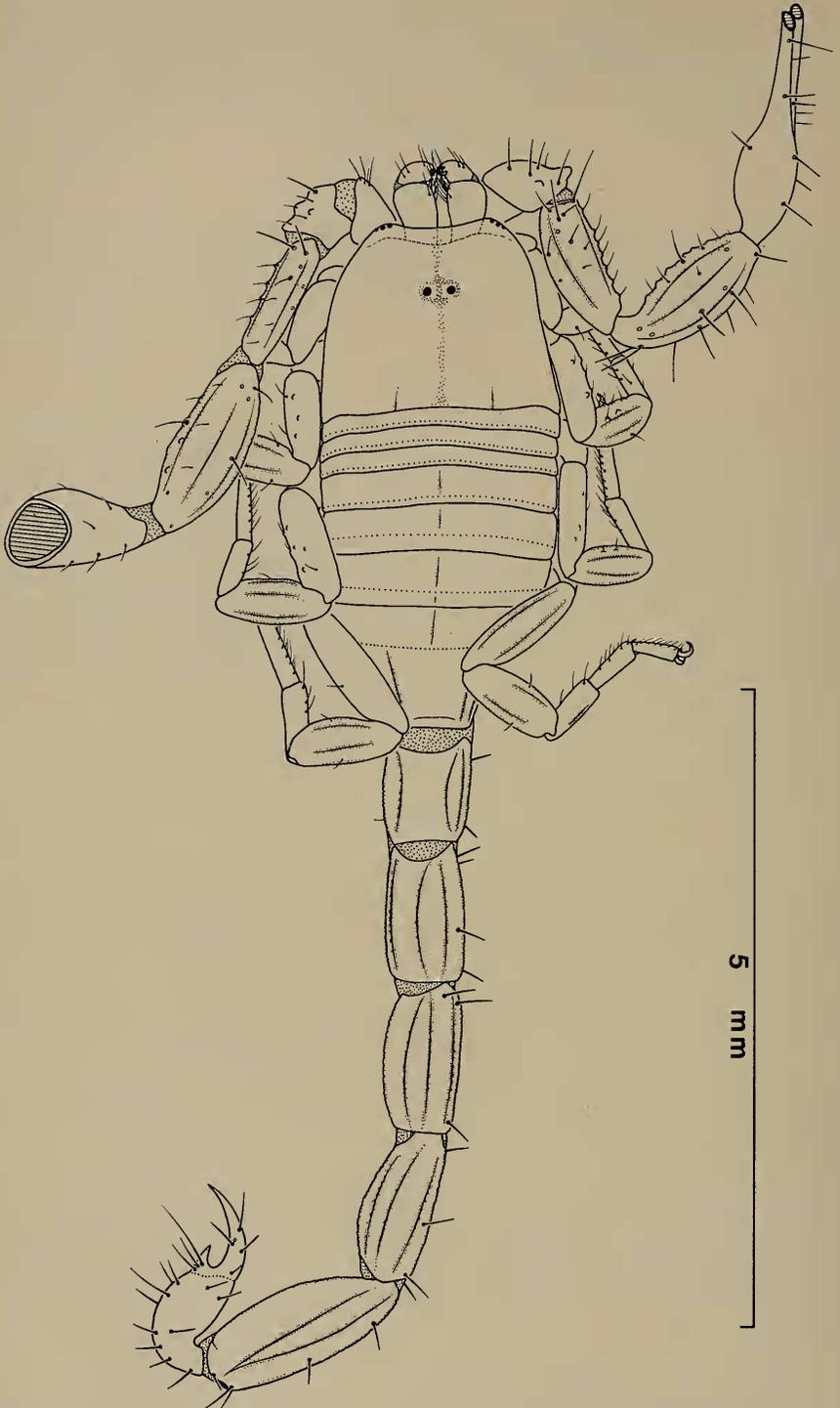


Abb. 1. *Centruroides beynai* n. sp. Körperumriß und erkennbare Beborstung von dorsal.

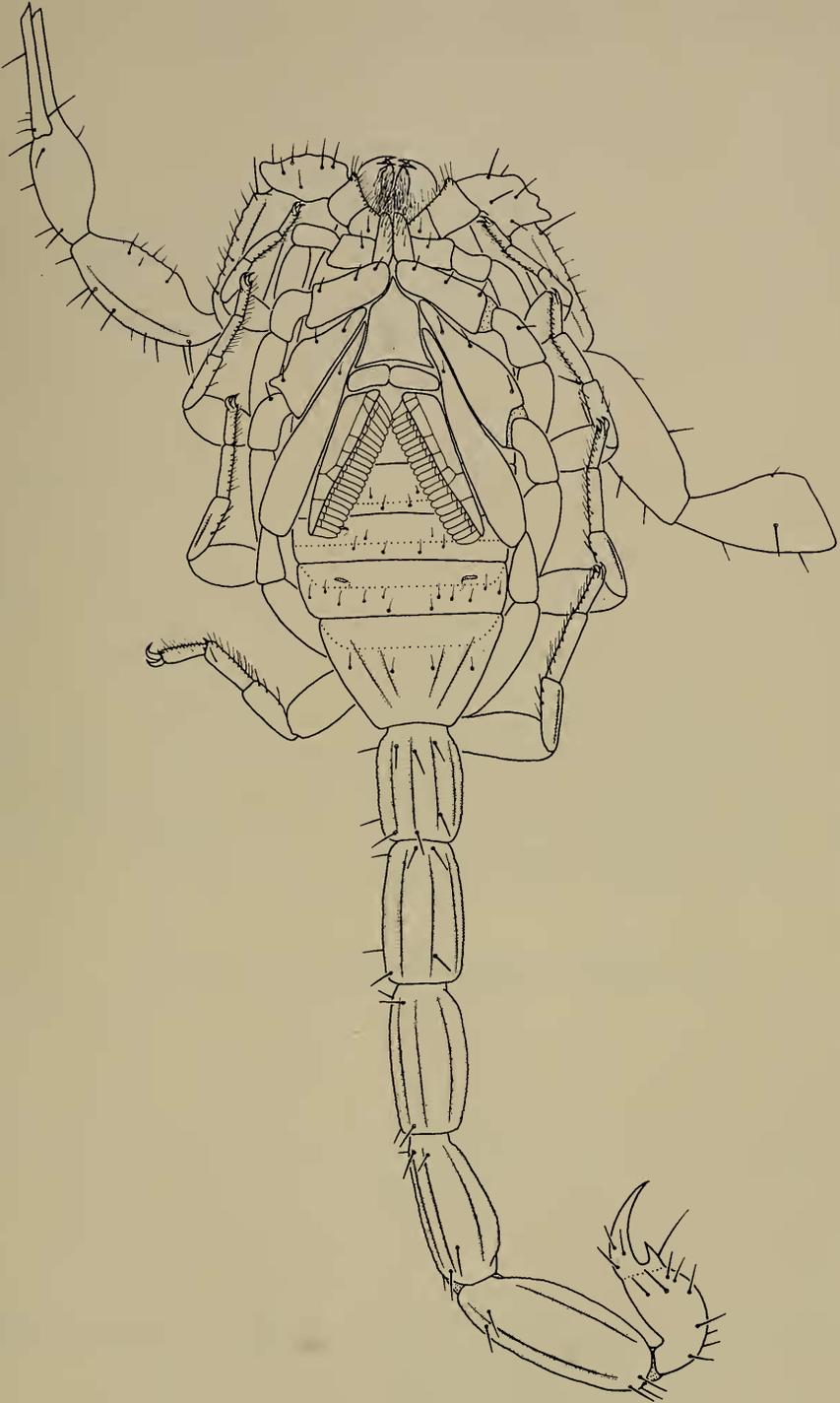


Abb. 2. *Centruroides beynai* n. sp. Körperumriß und erkennbare Beborstung von ventral.

sicher. MENGE beschreibt das juvenile Exemplar für damalige Verhältnisse recht ausführlich, aber über entscheidende Merkmale, die heute zur Gattungszuordnung verwendet werden (z. B. Vorhandensein oder Fehlen von Tarsalsporen, Einzelheiten des Kammes, Trichobothrien-Taxie der Pedipalpen, Details der Scheren-Finger und der Cheliceren) äußert er sich nicht. Da der Einschluß als verschollen gilt, scheint die Gattungs-Zugehörigkeit nicht mehr feststellbar. Nach KRAEPELIN (1899) gehört die Inkluse eher zur Gattung *Lychas* C. L. KOCH 1845, einen Beweis für diese Annahme liefert der Autor jedoch nicht.

Es ist nicht ausgeschlossen, daß *eogenus* und *schweiggeri* Namen für dieselbe Art eines buthoiden Skorpions des Baltischen Bernsteins sind. Wahrscheinlich kannte MENGE das andere Fossil nicht, jedenfalls findet sich in seiner Beschreibung kein Hinweis auf die früheren Publikationen von SCHWEIGGER und HOLL. An Hand der Abbildungen erscheint die vermutete Konspezifität möglich, auch die Zahl der Kammzähne (bei *eogenus* 13, bei *schweiggeri* 14) spräche gegebenenfalls dafür.

Ähnlichkeiten des neu vorliegenden Fossils aus Dominikanischem Bernstein mit *eogenus* bestehen neben der Körpergröße in der Mikroskulptur der Cuticula. Diese ist nach MENGE „sehr feinnarbig mit eingestreuten Grübchen, aus denen ganz kurze Härchen entspringen“. Zur taxonomischen Bearbeitung ist dieses Merkmal jedoch nicht brauchbar, da es innerhalb der Skorpione bei vielen Taxa verbreitet ist. Der markanteste überprüfbare Unterschied liegt in der Zahl der Kammzähne (bei *eogenus* 13, bei *beynai* n. sp. 21).

Die Gattung *Tityus* C. L. KOCH 1836 ist heute auf Südamerika und die vorgelagerten Inseln beschränkt. Es ist wenig wahrscheinlich, daß sie im Oligozän auch in Europa vorkam. Die rezenten *Lychas*-Arten besiedeln Asien, Afrika und Australien; sie könnten zur Entstehungszeit des Baltischen Bernsteins schon eher in Europa gelebt haben. Von den Buthiden erreicht heute nur das Areal der Gattung *Buthus* LEACH 1815 Europa im Süden, die Zugehörigkeit von *eogenus* zu dieser Gattung ist aber ebenfalls unsicher.

## 5. Der neue Skorpion aus Dominikanischem Bernstein

### 5.1. Beschreibung

#### *Centruroides beynai* n. sp.

**Holotypus:** Jungtier aus Dominikanischem Bernstein; aufbewahrt im Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart (Abteilung für stammesgeschichtliche Forschung), Inv.-Nr.: Do-1460-1.

**Derivatio nominis:** Die Art ist nach Herrn ERICH L. BEYNA, Santo Domingo, benannt zum Dank für seine Hilfe. Er entdeckte die Inkluse in einer Privatsammlung und reservierte sie für unser Museum.

**Erhaltungszustand:** Der Skorpion liegt knapp unter der Oberfläche eines kleinen Bernstein-Stückes ( $\phi$  max. 3 cm) und ist fast vollständig erhalten, nur die Fingerspitzen der rechten Pedipalpen-Schere sowie die Finger und der distale Handteil der linken Pedipalpen-Schere waren bereits in der Dominikanischen Republik abgeschliffen worden.

**Diagnose.** — Erste Art aus Dominikanischem Bernstein mit der Gestalt von *Centruroides* s. l. Carapax Breite : Länge = 1,2 : 1. Tergite IV—VII des

Präabdomen mit nur schwachem Mediankiel. Nebenstachel des Telson kräftig, etwa ein Drittel so lang wie der Hauptstachel (Abb. 5). 21 Kammzähne (Abb. 4). Cheliceren Abb. 3. Trichobothrien-Taxie der Pedipalpen Abb. 6. Bezug zu Rezenten problematisch (Kap. 5.4.).

**Körper.** — Das gesamte Tier einheitlich hellgelb gefärbt und ohne Zeichnungsmuster, lediglich der Giftstachel etwas dunkler. Cuticula an den basalen Segmenten der Extremitäten mit einigen schwachen Tuberkeln, sonst glatt; überall mit netzartiger Mikroskulptur (sichtbar bei  $100\times$ ) und mit Makro- und Mikrochaeten besetzt, auf den Pedipalpen inserieren zusätzlich Trichobothrien.

**Carapax** (Abb. 1). — Breiter als lang (1,2 : 1,0); nach vorne stärker verengt als zur Basis und dort am breitesten; Vorderrand median schwach ausgegandet und Vorderwinkel abgerundet; Hinterwinkel lappig nach hinten ausge-

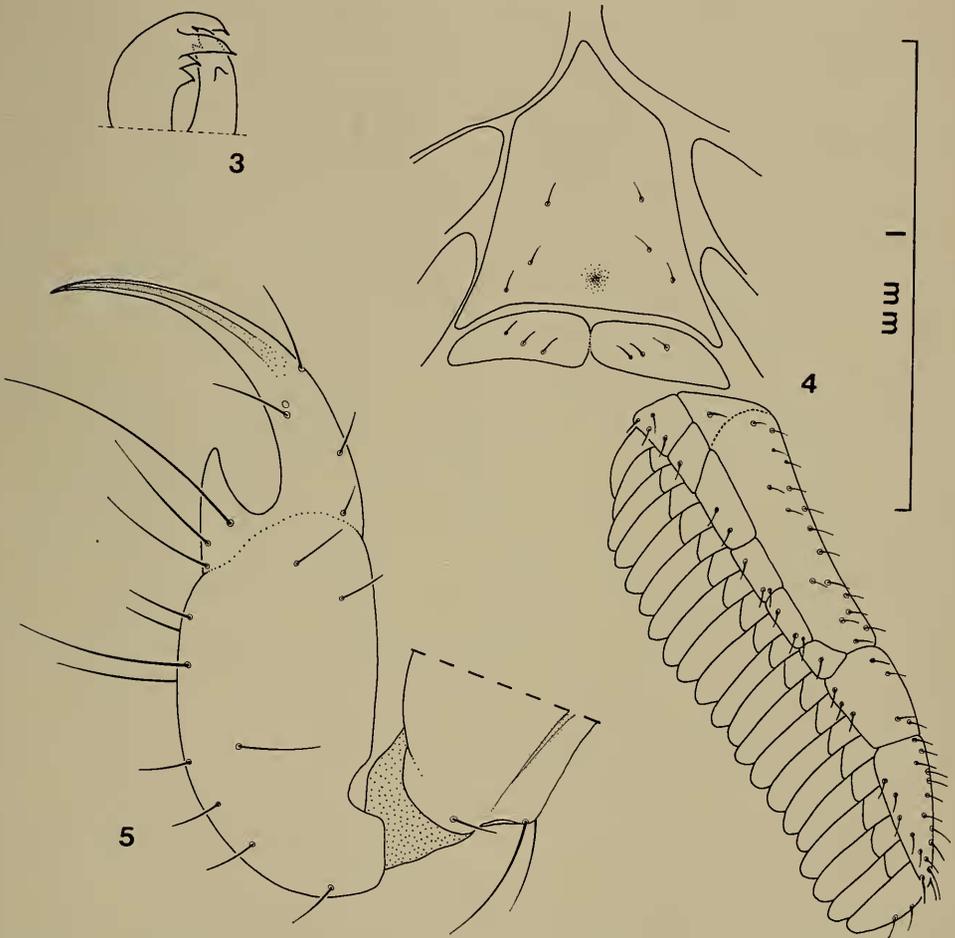


Abb. 3—5. *Centruroides beynai* n. sp.

- 3: Rechte Cheliceren-Spitze von ventral; beweglicher Finger innen mit 4 Zähnen, fester Finger innen mit 2 Zähnen und ventral mit 1 Zahn. Behaarung fortgelassen.
- 4: Sternum, Genitalklappen und linker Kamm; zur Orientierung siehe Abb. 2.
- 5: Telson mit Haupt- und Nebenstachel; beachte Giftkanal im Hauptstachel (sichtbar bei starkem Durchlicht).

zogen; Basis median und neben den Hinterwinkeln ausgeschweift. Oberfläche ohne Tuberkel, bis auf die Mikroskulptur glatt; mit schwacher Medianfurche. Basis beiderseits mit kurzem und schwachem Längskiel. Makrochaeten fehlen, Mikrochaeten vorhanden. Die dorsalen Mittelaugen auf flachem Augenhügel liegen weit vor der Carapax-Mitte, fast im vorderen Carapax-Drittel (Abb. 1). Lateral je drei Seitenaugen, das hintere viel kleiner als die vorderen zwei und nur schwer sichtbar.

**Präabdomen** (Abb. 1, 2). — Tergite I—VI einander ähnlich gebaut und etwa so breit wie die Carapax-Basis; Tergit VII plötzlich verschmälert und am Ende nur so breit wie die Segmente des Postabdomen. Tergite I—III kurz, IV—VII distad an Länge zunehmend. Tergite I—VI durch eine flache Furche in einen rauheren vorderen und einen glatten hinteren Anteil geschieden. Tergite IV—VII mit nur schwachem, verrundetem Mediankiel, Tergit VII zusätzlich vor der Mitte mit schwacher Querfurche und dahinter auf jeder Seite mit zwei abgerundeten Längskielen; Sternit VII ebenfalls mit je zwei solchen Längskielen. Sternite III—VI mit je einem erkennbaren Stigmen-Paar. Oberfläche aller Tergite und Sternite ohne Tuberkeln, aber mit Mikroskulptur. Auf den Tergiten fehlen Makrochaeten, auf den Sterniten sind sie hingegen vorhanden (Stellung in Abb. 2); Mikrochaeten überall wie auf dem Carapax ausgebildet.

**Postabdomen** (Abb. 1, 2). — Die Segmente nehmen distad gleichmäßig an Länge zu, das letzte (V.) ist am längsten. Zwischen allen Segmenten dorsal breite Intersegmentalhäute, die große Beweglichkeit des Schwanzes gewährleisten. Segmente I—IV mit den bei fast allen Skorpionen vorhandenen 10 Kielen (je ein Paar: Dorsalkiel; oberer, mittlerer und unterer Lateralkiel; Ventralkiel); diese 10 Kiele annähernd gleich gebaut, abgerundet und nur mit schwachen Körnchen besetzt; Dorsal- und Ventralfläche nur leicht eingesenkt, ohne tiefere Rinne. Segment V mit nur 7 Kielen, da beide Dorsalkiele fehlen und unten nur ein Medialkiel statt zwei Ventralkielen vorhanden ist; mittlerer und unterer Lateralkiel bei diesem Segment schwächer ausgeprägt als der obere Lateralkiel. Auf allen Segmenten ist die Oberfläche zwischen dem oberen und mittleren Lateralkiel etwas glatter als die der übrigen Zwischenräume, diese so rauh wie der vordere Teil der Präabdomen-Tergite. Neben Mikrochaeten und der Mikroskulptur stehen auf dem Postabdomen besonders auf der Unterseite und bevorzugt an den Segment-Enden vereinzelt Makrochaeten (Stellung in Abb. 1, 2). Afteröffnung am Ende des letzten Segmentes vor dem Telson erkennbar.

**Telson** (Abb. 5). — Mit dem Giftstachel etwa so lang wie das letzte (V.) Segment des Postabdomen. Blase, die wie bei Rezenten sicher auch beim Fossil die Giftdrüse beherbergt, im Medianschnitt langoval; Inhalt strukturlos, keine histologischen Details erkennbar. Giftstachel fast so lang wie die Blase, Spitze kräftig sklerotisiert (dunkler als die Basis). Im starkem Durchlicht erkennt man deutlich den ausführenden Giftkanal, der bis unmittelbar zur Spitze des Stachels reicht und dessen Verlauf sich basal im Lumen der Blase verliert. Ventraler Nebenstachel kräftig, etwa ein Drittel so lang wie der Hauptstachel. Oberfläche der Blase und beider Stacheln glatt, außer Mikroskulptur und Mikrochaeten mit zahlreichen und langen Makrochaeten; auf dem Nebenstachel steht eine Seta, die so lang ist wie der Hauptstachel.

**Sternum** (Abb. 2, 4). — Umriß fünfeckig, Vorderrand dreieckig verschmälert, Hinterwinkel etwas nach hinten ausgezogen. Oberfläche mit Mikroskulptur

und auf jeder Seite mit einer Längsreihe von drei Makrochaeten; in der Mitte vor dem Hinterrand eine deutliche Grube.

**Genitalklappe** (Abb. 2, 4). — Paarig und wahrscheinlich nur schwach sklerotisiert (verbeult). Teile median einander berührend und möglicherweise verwachsen; jedes Teil mit drei Makrochaeten.

**K ä m m e** (Abb. 4). — Kammgrundstück verdeckt und nicht sichtbar. Randlamelle aus drei Teilen zusammengesetzt, der basale Teil länger als die zwei distalen, besonders der letzte mit zahlreichen Makrochaeten. Die Mittellamelle besteht aus 6 Teilen und erstreckt sich lediglich längs des Basalteiles der Randlamelle; alle Teile mit Makrochaeten. Fulcren ausgebildet. 21 Kammzähne vorhanden, alle Zähne distal mit Sinnesporen, der letzte Zahn außen zusätzlich mit einigen Makrochaeten.

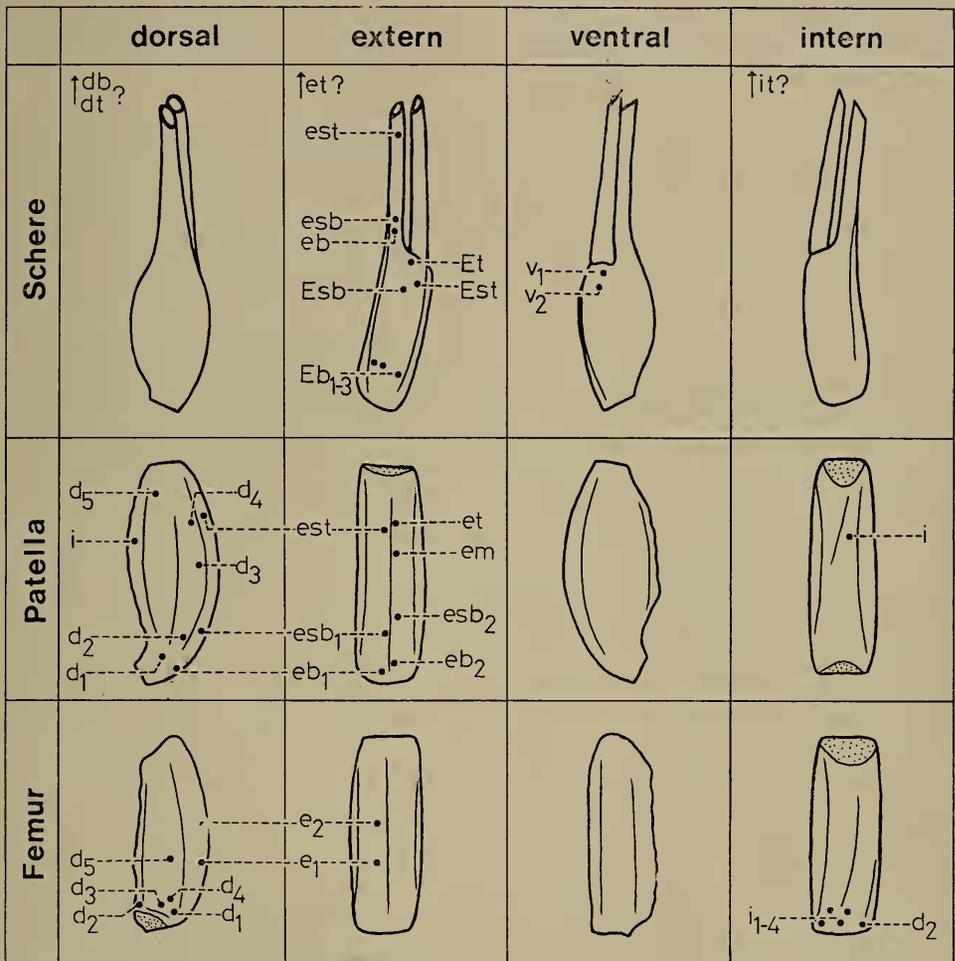


Abb. 6. *Centruroides beynai* n. sp. Idealisierendes Schema der Trichobothrien-Taxie der Pedipalpen; rekonstruiert und zusammengesetzt aus beiden Extremitäten. Nomenklatur nach VACHON (1973).

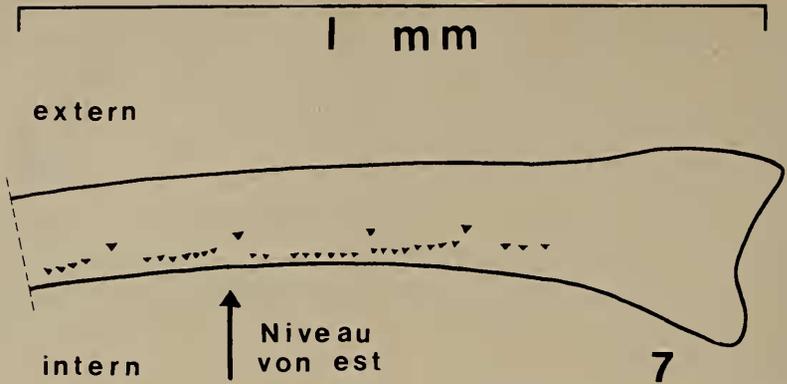


Abb. 7. *Centruroides beynai* n. sp. Innenseite des beweglichen Fingers der rechten Pedipalpen-Schere, distales Drittel abgeschliffen; Rekonstruktion der Zahnreihen (bei starkem Durchlicht).

**Cheliceren** (Abb. 3). — Beweglicher Finger innen mit 4 Zähnen; der erste und zweite (von basal gezählt) klein, nur halb so lang wie die 2 distalen; der dritte am kräftigsten. Fester Finger ventral mit 1 Zahn und innen mit 2 Zähnen, diese etwa so groß wie die 2 basalen des beweglichen Fingers. Spitze (zweiter Innenzahn) des festen Fingers (in Ruhe) zwischen den 2 großen distalen Zähnen des beweglichen Fingers eingeschlagen.

**Pedipalpen** (Abb. 1, 2, 6, 7). — Durch Abschleiß fehlen rechts die Finger-Spitzen und links die gesamten Finger und der distale Handteil. Oberfläche mit Mikroskulptur. Kiele auf Femur, Patella und Schere nur schwach und abgerundet. Trichobothrien-Stellung orthobothriotaxisch und vom Typ A (VACHON 1973) (Abb. 6): Femur mit 11 Trichobothrien ( $i_{1-4}$ ,  $e_{1-2}$ ,  $d_{1-5}$ ), wobei  $d_2$  von dorsal nach intern gewandert ist; Patella mit 13 Trichobothrien ( $i$ ,  $et$ ,  $est$ ,  $em$ ,  $esb_{1-2}$ ,  $eb_{1-2}$ ,  $d_{1-5}$ ); Scheren-Hand mit 8 Trichobothrien ( $v_{1-2}$ ,  $Et$ ,  $Est$ ,  $Esb$ ,  $Eb_{1-3}$ ); fester Scheren-Finger mit 3 erhaltenen ( $eb$ ,  $esb$ ,  $est$ ) und wahrscheinlich mit 4 wegen Abschleiß fehlenden Trichobothrien ( $it$ ,  $et$ ,  $db$ ,  $dt$ ). Zusätzlich finden sich Makro- und Mikrochaeten auf allen Pedipalpen-Gliedern. Die Zähne des beweglichen Scheren-Fingers in einer unregelmäßigen Längsreihe serienweise angeordnet und extern von einigen stärkeren Zähnen begleitet (Abb. 7). Da das distale Finger-Drittel fehlt, kann die taxonomisch wichtige Zahl der größeren Nebenzähne und damit die absolute Zahl der Serien nicht ermittelt werden; auf den basalen zwei Dritteln des Fingers stehen 5 Serien.

**Laufbeine** (Abb. 1, 2, 8). — Coxa I nur wenig länger als breit, Coxa IV viel gestreckter und länger als ein Kamm; alle Coxen mit einigen Makrochaeten. Trochanter I—IV einander ähnlich, IV am längsten. Femur I—IV mit einigen, zum Teil sehr schwachen Längskielen. Tibia I—IV im Querschnitt rundlich, dorsal (außen) mit Längskiel, ventral nur mit wenigen (3—4) Makrochaeten. Tarsalsporn fehlt an allen Beinen. Die zwei Tarsenglieder aller Beine im Querschnitt rundlich und ventral mit zahlreichen kräftigen Makrochaeten. Zwei Grunddorne vorhanden, beide gleichgestaltet und ohne Auszeichnungen. Die zwei Krallen aller Beine gleichartig, Gehstachel nur kurz.

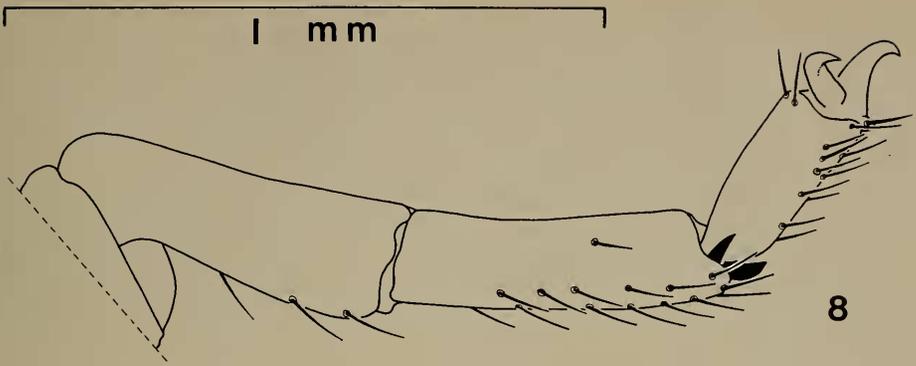


Abb. 8. *Centruroides beynai* n. sp. Tibia und Tarsenglieder 1 und 2 von Bein IV. Tarsalsporn fehlt, beide Grunddorne gleich lang.

M a ß e (mm; L: Länge, B: Breite)

- Körper-L ohne Telson und ohne Cheliceren: 9,42.  
 Carapax-L median: 1,39.  
 Carapax-B an der Basis: 1,64.  
 Sternum-L median: 0,57.  
 Kamm-L (3 Randlamellen): 1,12.  
 Kammzahn-L: 0,20—0,26.  
 Pedipalpen: Femur-L: 1,10.  
     Femur-B: 0,40/0,36 (ovaler Querschnitt).  
     Patella-L: 1,40.  
     Patella-B: 0,54/0,50.  
     Hand-L: 0,79.  
     Finger-L: > 1,14 (Spitze abgeschliffen).

	Laufbein-I	Laufbein-II	Laufbein-III	Laufbein-IV
Femur-L:	0,81	0,78	0,93	1,03
Femur-B:	0,21	0,21	0,29/0,24	0,33
Patella-L:	0,65	0,67	0,88	0,91
Patella-B:	0,30	0,31	0,36	0,34
Tibia-L:	0,42	0,41	0,43	0,43
Tibia-B:	0,14	0,16	0,17	0,19
Tarsenglied-1-L:	0,36	0,39	0,46	0,47
Tarsenglied-1-B:	0,11	0,12	0,13	0,14
Tarsenglied-2-L:	0,23	0,24	0,28	0,28
Tarsenglied-2-B:	0,11	0,13	0,13	0,13

- Präabdomen-L: 2,53.  
 Präabdomen-B maximal: 1,57.  
 Postabdomen: L ohne Telson: 5,50.  
     Segment-I-L: 0,79.  
     Segment-II-L: 1,00.  
     Segment-III-L: 1,07.  
     Segment-IV-L: 1,17.  
     Segment-V-L: 1,47.  
 Telson-L mit Stachel: 1,43.

## 5.2. Beziehungen

Die für einen Skorpion geringe Körpergröße ist ein sicheres Indiz für das Vorliegen eines Jungtieres. Der äußere morphologische Unterschied zwischen adulten und juvenilen Skorpionen ist, abgesehen von der Körpergröße, nur gering (Larval-Stadien I—II) oder nahezu unbekannt (ältere Larval-Stadien) (VACHON 1940). Das genaue Juvenil-Stadium des Fossils läßt sich wegen jener Ähnlichkeiten nicht angeben. Durch diese Übereinstimmung von Adulti und Jungtieren verliert die vorliegende Juvenil-Inkluse somit keinesfalls an Wert, und die morphologischen Befunde lassen sich auf ausgewachsene Tiere übertragen und mit diesen vergleichen. Dies ist bei anderen Arachniden-Ordnungen nur ausnahmsweise möglich.

Über die Zugehörigkeit dieses ersten tertiären Skorpions aus Dominikanischem Bernstein zur Familie Buthidae besteht kein Zweifel. Dafür sprechen folgende Merkmale der äußeren Morphologie:

1. Sternum fünfeckig, vorne dreieckig verschmälert (Abb. 4).
2. Innerer Dorsalrand des beweglichen Cheliceren-Fingers mit vier Zähnen, von denen der zweite am größten ist (Abb. 3).
3. Trichobothrien-Taxie vom Typ A (VACHON 1973) (Abb. 6).
4. Zwischen den beiden Tarsal-Gliedern der Laufbeine zwei Grunddorne (Abb. 8).

Anatomische Merkmale (der Eier, Tracheen-Lunge, Gift-Drüse) zählt STAHNKE (1972) zusätzlich auf, diese können leider am Fossil nicht überprüft werden.

Die zwei bekannten Tiere aus Baltischem Bernstein (siehe Kap. 4) gehören ebenfalls in diese größte und am weitesten verbreitete Familie der Skorpione.

Mit den Tabellen in STAHNKE (1972) und VACHON (1977) erscheint die Zuordnung des neuen Fossils zur Gattung *Centruroides* MARX 1889 möglich. Die dafür ausschlaggebende Merkmalskombination ist (Reihenfolge willkürlich):

1. Drei Paar Seitenaugen (Abb. 1).
2. Terga des Präabdomen einfach median gekielt (Abb. 1).
3. Segment V des Postabdomen dorsal ohne tiefe Rinne (Abb. 1, 2).
4. Nebenstachel (beim Jungtier) vorhanden (Abb. 5).
5. Fulcren vorhanden (Abb. 4).
6. Pedipalpen-Chaetotaxie orthobothriotaxisch,  $d_2$  des Femur nach intern gewandert (Abb. 6).
7. Scheren-Hand (von lateral betrachtet) schmal (Abb. 6).
8. Beweglicher Pedipalpen-Finger in den basalen zwei Dritteln (distales Drittel fehlt!) mit 5 Zahn-Serien und bereits an der Basis mit Nebenzähnen (Abb. 7).
9. Tarsalsporne fehlen an allen Laufbeinen (Abb. 8).
10. Beide Grunddorne zwischen den Tarsal-Gliedern gleichmäßig lang (Abb. 8).
11. Tarsal-Glieder 1 und 2 aller Beine ventral mit Makrochaeten (Abb. 2, 8).

Leider fehlt dem Fossil das distale Finger-Drittel, so daß die genaue Zahl der Zahn-Serien und die Stellung der Trichobothrien  $db$ ,  $dt$ ,  $et$  und  $it$  nicht zur Charakterisierung herangezogen werden können. Der Gattungskomplex um *Centruroides* MARX 1889 (incl. *Rhopalurus* THORELL 1876, *Tityus* C. L. KOCH 1836, *Isometrus* HEMPRICH & EHRENBERG 1828) ist morphologisch recht einheitlich und

bedarf dringend einer eingehenden Revision; dies betont auch VACHON (1977: 293 Fußnote). Überdies differiert die Ausbildung der Finger-Zähne etwas zwischen Jungtieren und Adulti, so daß die Entscheidung über die Zugehörigkeit des Fossils zur Gattung *Centruroides* s. str. nicht mit absoluter Sicherheit zu fällen ist, wohl aber die Zugehörigkeit zum Gattungskomplex *Centruroides* s. l.

Die systematischen und phylogenetischen Verhältnisse innerhalb des Gattungskomplexes *Centruroides* s. l. sind noch völlig offen. Durch Überbewertung von Färbungs-Merkmalen und durch Unkenntnis definitiver Diagnose-Merkmale existiert eine hohe Zahl nomineller Arten, die ausschließlich in Mittel-Amerika verbreitet sind. Die Synonymie vieler Formen von *Centruroides* s. str. ist bereits geklärt (zuletzt STAHNKE 1971, STAHNKE & CALOS 1977). Heute akzeptiert man etwa 40 Arten, jedoch dürften noch weitere Veränderungen zu erwarten sein. Für die verwandtschaftlich begründete Einordnung des vorliegenden tertiären Fossils wäre zunächst eine eingehende Revision der Rezenten mit phylogenetischer Wertung bestimmter Merkmale nötig. Der stammesgeschichtliche Bezug zu den heute lebenden Arten kann aus diesem Grunde leider noch nicht diskutiert werden.

Trotz der eben aufgezeigten Probleme wird das Fossil als neue Art benannt. Denn zum einen zeigen Bernstein-Inklusen aus dieser erdgeschichtlichen Epoche bei anderen Tiergruppen fast immer spezifische Unterschiede gegenüber Rezenten, die eine Neubenennung rechtfertigen. Und selbst wenn deutliche morphologische Unterschiede nicht feststellbar sind, ist Vorsicht bezüglich identischer Artbezeichnungen geboten: Arten sind nicht morphologisch, sondern biologisch als Fortpflanzungsgemeinschaften definiert, aber natürlich bleibt bei diesen toten und durch jahrmillionenlange Zeiträume voneinander getrennten Tieren diese Frage nach möglicher fertiler Reproduktion unlösbar (weitere Erörterungen bei HENNIG 1966). Zum anderen soll eine Grundlage für die „Handhabung“ dieses ersten fossilen Skorpions aus Dominikanischem Bernstein in künftigen Arbeiten geschaffen werden: Die morphologischen Strukturen sind ausführlich dokumentiert, so daß die verwandtschaftlichen Beziehungen zu Rezenten anläßlich einer Revision der gesamten Gruppe nachträglich erkannt werden können.

### 5.3. Biologie, Ökologie und Verbreitung

STAHNKE (1966) teilt die Skorpione grob in zwei ökologische Gruppen: „Rinden-Skorpione“ und „Boden-Skorpione“: Zum einen Tiere aus Rindenbiotopen, die die Fähigkeit zum Eingraben in den Boden zum Teil verloren haben; zum zweiten Tiere, die vorzugsweise in ariden Gebieten ausschließlich am Boden leben und ausgezeichnet graben können. Diese ökologische Zweiteilung geht mit systematischen Kategorien auf Familien-Niveau einher: Zu den „Rinden-Skorpionen“ gehören alle Arten der Buthidae, zu den „Boden-Skorpionen“ die Arten der übrigen Familien. In Arizona finden sich die Angehörigen der Buthidae am häufigsten unter loser Rinde von Baumwolle und Eukalyptus und leben in diesen Schlupfwinkeln oft gesellig (STAHNKE 1966). Es ist sicher kein Zufall, daß alle drei Bernstein-Skorpione (*schweiggeri* HOLL, *eogenus* MENGE, *beynai* n. sp.) der Familie Buthidae angehören. Offensichtlich besiedelten die Vertreter dieser Familie bereits im Tertiär Rindenbiotope und werden dort naturgemäß häufiger vom Harzfluß überrascht und konserviert als bodenlebende Formen. Heute haben die

*Centruroides*-Arten vielfach die ökologische Nische „menschliche Siedlung“ erobert, — ein Biotop, der im Tertiär natürlich noch nicht existierte.

Neben dem Skorpion sind in demselben Stück Dominikanischen Bernsteins auch zwei entflügelte Termiten-Imagines von ca. 5 mm Körperlänge eingeschlossen, die entweder der Familie Kalotermitidae oder Rhinotermitidae angehören. Man kann annehmen, daß diese Termiten zusammen mit dem Skorpion einem gemeinsamen Lebensraum entstammen. Möglicherweise sind solche Termiten Beutetiere der herumstreifenden Skorpione gewesen.

Das produzierte Gift vieler Angehöriger der Gattung *Centruroides* gehört zu den toxischsten aller Skorpione und kann auch beim Menschen den Tod verursachen. Die Fähigkeit zur Giftproduktion ist bereits im Tertiär ausgeprägt — was bei der vorliegenden Inkluse direkt durch den Giftkanal belegt ist — und stammesgeschichtlich wahrscheinlich noch viel älter.

Die Gattung *Centruroides* ist zur heutigen Zeit geographisch im wesentlichen auf Mittelamerika beschränkt. Das Verbreitungszentrum liegt in Mexiko, einige Arten kommen im südlichen Teil der Vereinigten Staaten und auf den Westindischen Inseln (Antillen) vor, andere erreichen mit ihrem Areal Südamerika. Die Dominikanische Republik auf der Antilleninsel Hispaniola (Haiti) wird nach STAHNKE & CALOS (1977) von mindestens drei Arten besiedelt: *gracilis* (LATREILLE 1804), *nitidus* (THORELL 1876) und *testaceus* (DEGEER 1778). Die hier besprochene Inkluse in Dominikanischem Bernstein ist nun ein erster Hinweis über das Vorkommen dieser Gattung im mittelamerikanischen Raum schon im Tertiär, sie ist damit zugleich der südlichste Fund eines fossilen Skorpions überhaupt.

## 6. Literatur

- BODE, A. (1951): Ein liassischer Scorpionide. — Paläont. Z., 24: 58—65; Stuttgart.
- HADŽI, J. (1931): Skorpionreste aus dem tertiären Sprudelsinter von Böttingen (Schwäbische Alb). — Paläont. Z., 13: 134—148; Stuttgart.
- HENNIG, W. (1966): *Fannia scalaris* FABRICIUS, eine rezente Art im Baltischen Bernstein? (Diptera: Musidae). — Stuttgarter Beitr. Naturk., 150: 1—12; Stuttgart.
- HOLL, F. (1829): Handbuch der Petrefactenkunde. 489 S.; Dresden (Hilscher).
- KÄSTNER, A. (1940): 1. Ordnung der Arachnida: Scorpiones. — In: KÜKENTHAL, W.: Handbuch der Zoologie, 3 (2, 1): 117—240; Berlin (de Gruyter).
- KRAEPELIN, K. (1899): Scorpiones et Pedipalpi. — In: SCHULZE, F.: Das Tierreich, 8: 1—265; Berlin (Friedländer).
- MENGE, A. (1869): Über einen Scorpion und zwei Spinnen im Bernstein. — Schr. naturwiss. Ges. Danzig, N.S., 2: 1—9; Danzig.
- MILLOT, J. & VACHON, M. (1940): Ordre des Scorpions. — In: GRASSÉ, P.: Traité de Zoologie, 6: 386—436; Paris (Masson).
- PETRUNKEVITCH, A. (1913): A monograph of the terrestrial Paläozoic Arachnida of North America. — Trans. Conn. Acad. Arts Sci., 18: 1—137; New Haven.
- SCHLEE, D. & GLÖCKNER, W. (1978): Bernstein. — Stuttgarter Beitr. Naturk., C, 8: 1—72; Stuttgart.
- SCHWEIGGER, A. F. (1819): Beobachtungen auf naturhistorischen Reisen. Anhang: Bemerkungen über den Bernstein. 127 S.; Berlin (Reimer).
- STAHNKE, H. L. (1966): Some aspects of scorpion behavior. — Bull. south. Calif. Acad. Sci., 65: 65—80; Los Angeles.

- (1970): Scorpion nomenclature and mensuration. — Ent. News, 81: 297—316; Philadelphia.
- (1971): Some observations of the genus *Centruroides* MARX (Buthidae, Scorpionida) and *C. sculpturatus* EWING. — Ent. News, 82: 281—307; Philadelphia.
- (1972): A key to the genera of Buthidae (Scorpionida). — Ent. News, 83: 121—133; Philadelphia.
- & CALOS, M. (1977): A key to the species of the genus *Centruroides* MARX (Scorpionida: Buthidae). — Ent. News, 88: 111—120; Philadelphia.
- STØRMER, L. (1969): Oldest known terrestrial Arachnids. — Science, 164: 1276—1277; Washington.
- (1977): Arthropod invasion of land during late Silurian and Devonian times. — Science, 197: 1362—1364; Washington.
- VACHON, M. (1940): Sur la systématique des Scorpions. — Mém. Mus. natl. Hist. nat., N.S., 13: 242—259; Paris.
- (1973): Étude des caractères utilisés pour classer les familles et les genres de Scorpions (Arachnides). 1. La trichobothriotaxie en Arachnologie. Sigles trichobothriaux et types de trichobothriotaxie chez les Scorpions. — Bull. Mus. natl. Hist. nat., 3, 140: 857—958; Paris.
- (1977): Contribution à l'étude des scorpions Buthidae du Nouveau Monde. I. Complément à la connaissance de *Microtityus rideyi* KJ.-W. 1956 de l'île de la Trinité. II. Description d'une nouvelle espèce et d'un nouveau genre mexicains: *Darchenia bernadettae*. III. Clé de détermination des genres de Buthidae du Nouveau Monde. — Acta Biol. Venez., 9: 283—302; Caracas.

Anschrift des Verfassers:

WOLFGANG SCHAWALLER, Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart, Abteilung für stammesgeschichtliche Forschung, Arsenalplatz 3, D-7140 Ludwigsburg.